

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2004 年 8 月 12 日 (12.08.2004)

PCT

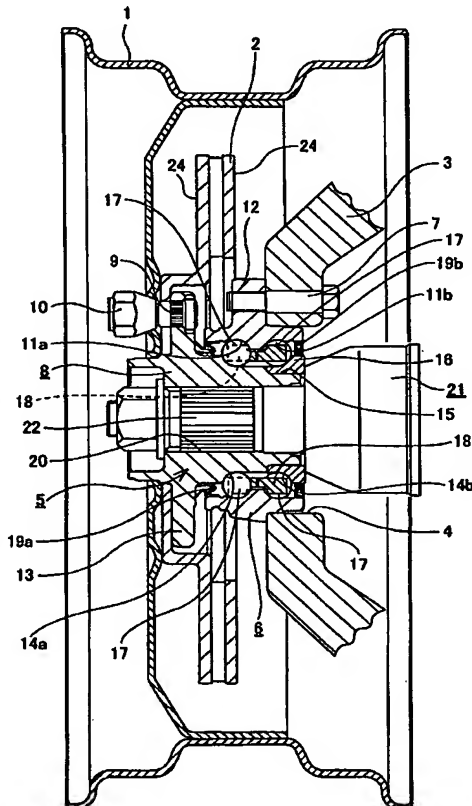
(10) 国際公開番号
WO 2004/067986 A1

- (51) 国際特許分類: F16D 65/12, F16C 19/18, 33/32, 33/58, B60B 27/00, 35/18
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2003/014536
- (22) 国際出願日: 2003 年 11 月 14 日 (14.11.2003)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願2003-17047 2003 年 1 月 27 日 (27.01.2003) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 日本精工株式会社 (NSK LTD.) [JP/JP]; 〒141-8560 東京都品川区大崎一丁目 6 番 3 号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者; および
(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 清水屋 雅由 (SHIMIZUYA, Masayoshi) [JP/JP]; 〒251-8501 神奈川県藤沢市鶴沼神明一丁目 5 番 50 号 日本精工株式会社内 Kanagawa (JP).
- (74) 代理人: 小栗 昌平, 外 (OGURI, Shohei et al.); 〒107-6013 東京都港区赤坂一丁目 1 2 番 3 2 号 アーク森ビル 13 階 栄光特許事務所 Tokyo (JP).
- (81) 指定国 (国内): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

[続葉有]

(54) Title: BEARING UNIT FOR SUPPORTING WHEEL WITH DISK AND METHOD OF MANUFACTURING THE BEARING UNIT

(54) 発明の名称: ディスク付車輪支持用軸受ユニットとその製造方法



(57) Abstract: A bearing unit for supporting a wheel with a disk, wherein a difference in diameter between balls (17, 17) assembled in the bearing unit is $1.5 \mu\text{m}$ (desirably $1.0 \mu\text{m}$) or smaller, and the finishing of both side faces of the disk (2) is performed in such a state that the bearing unit for supporting the wheel is assembled and the disk (2) is assembled on the mounting flange (13) of the bearing unit for supporting the wheel, whereby the swing of a hub (8) relative to an outer ring (6) following the revolution of the balls (17, 17) can be suppressed and the effect of the errors of parts can be eliminated, and the swing of both side faces (24, 24) of the disk (2) can be sufficiently suppressed to $35 \mu\text{m}$ or smaller (desirably $25 \mu\text{m}$ or smaller).

(57) 要約: 車輪支持用軸受ユニットに組み込む玉 17、17 の直径の相互差を $1.5 \mu\text{m}$ (好ましくは $1.0 \mu\text{m}$) 以下とする。又、上記ディスク 2 の両側面の仕上加工を、上記車輪支持用軸受ユニットを組み立て、更にこのディスク 2 をこの車輪支持用軸受ユニットの取付フランジ 13 に組み付けた状態で行なう。これらにより、上記各玉 17、17 の公転に伴うハブ 8 の外輪 6 に対する振れ回りを抑えると同時に、各部の誤差の影響をなくせる。この為、上記ディスク 2 の両側面 24、24 の振れを、 $35 \mu\text{m}$ 以下 (好ましくは $25 \mu\text{m}$ 以下) と、十分小さく抑えられる。



(84) 指定国 (広域): ARIPO 特許 (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア特許 (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ特許 (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI 特許 (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告書

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

明 細 書

ディスク付車輪支持用軸受ユニットとその製造方法

＜技術分野＞

この発明は、自動車の車輪を支持すると共に、制動用のディスクブレーキを構成する為の、ディスク付車輪支持用軸受ユニットとその製造方法の改良に関する。

＜背景技術＞

自動車の車輪を構成するホイール 1 及び制動装置であるディスクブレーキを構成するディスク 2 は、例えば図 1 に示す様な構造により、懸架装置を構成するナックル 3 に回転自在に支承している。即ち、このナックル 3 に形成した円形の支持孔 4 部分に、本発明の対象となるディスク付車輪支持用軸受ユニット 5 を構成する、静止輪である外輪 6 を、複数本のボルト 7 により固定している。一方、上記ディスク付車輪支持用軸受ユニット 5 を構成する、回転輪であり本発明に係る軸部材として用いられるハブ 8 に、上記ホイール 1 及びディスク 2 を、複数本のスタッド 9 とナット 10 とにより結合固定している。

上記外輪 6 の内周面には、それぞれが静止側軌道面である複列の外輪軌道 11 a、11 b を、外周面には結合フランジ 12 を、それぞれ形成している。このような外輪 6 は、この結合フランジ 12 を上記ナックル 3 に、上記各ボルト 7 で結合する事により、このナックル 3 に対し固定している。

これに対して、上記ハブ 8 の外周面の一部で、上記外輪 6 の外端開口（軸方向に関して外とは、自動車への組み付け状態で幅方向外側となる部分を言い、図 1、3 の左側、図 2 の上側。反対に、自動車への組み付け状態で幅方向内側となる、図 1、3 の右側、図 2 の下側を内と言う。本明細書全体で同じ。）から突出した部分には、本発明に係るフランジに相当する、取付フランジ 13 を形成している。上記ホイール 1 及びディスク 2 はこの取付フランジ 13 の外側面に、上記各スタッド 9 とナット 10 とにより、結合固定している。又、上記ハブ 8 の中間部外周

面で、上記複列の外輪軌道 1 1 a、1 1 b のうちの外側の外輪軌道 1 1 a に対向する部分には、内輪軌道 1 4 a を直接形成している。更に、上記ハブ 8 の内端部に形成した小径段部 1 5 に、本発明に係る内輪素子として用いられる、内輪 1 6 を外嵌固定している。そして、この内輪 1 6 の外周面に形成した内輪軌道 1 4 b を、上記複列の外輪軌道 1 1 a、1 1 b のうちの内側の外輪軌道 1 1 b に対向させている。

これら各外輪軌道 1 1 a、1 1 b と各内輪軌道 1 4 a、1 4 b との間には玉 1 7、1 7 を複数個ずつ、それぞれ保持器 1 8、1 8 により保持した状態で転動自在に設けている。この構成により、背面組み合わせである複列アンギュラ型の玉軸受を構成し、上記外輪 6 の内側に上記ハブ 8 を、回転自在に、且つ、ラジアル荷重及びスラスト荷重を支承自在に支持している。尚、上記外輪 6 の両端部内周面と、上記ハブ 8 の中間部外周面及び上記内輪 1 6 の内端部外周面との間には、それぞれシールリング 1 9 a、1 9 b を設けて、上記各玉 1 7、1 7 を設けた空間と外部空間とを遮断している。更に、図示の例は、駆動輪（F R 車及び R R 車の後輪、F F 車の前輪、4 W D 車の全輪）用のディスク付車輪支持用軸受ユニット 5 である為、上記ハブ 8 の中心部に、スプライン孔 2 0 を形成している。そして、このスプライン孔 2 0 に、等速ジョイント 2 1 のスプライン軸 2 2 を挿入している。

上述の様なディスク付車輪支持用軸受ユニット 5 の使用時には、図 1 に示す様に、外輪 6 をナックル 3 に固定すると共に、ハブ 8 の取付フランジ 1 3 に、図示しないタイヤを組み合わせたホイール 1 及びディスク 2 を固定する。又、このうちのディスク 2 と、上記ナックル 3 に固定した、図示しないサポート及びキャリパとを組み合わせ、制動用のディスクブレーキを構成する。制動時には、上記ディスク 2 を挟んで設けた 1 対のパッドをこのディスク 2 の両側面に押し付ける。

ところで、自動車の制動時にはしばしば、ジャダーと呼ばれる、不快な騒音を伴う振動が発生する事が知られている。この様な振動の原因としては、ディスク 2 の側面とパッドのライニングとの摩擦状態の不均一等、各種の原因が知られているが、上記ディスク 2 の振れも、大きな原因となる事が知られている。即ち、

このディスク 2 の側面はこのディスク 2 の回転中心に対して、本来直角となるべきものであるが、不可避的な製造誤差により、完全に直角にする事は難しい。この結果、自動車の走行時に上記ディスク 2 の側面は、多少とは言え、回転軸方向（図 1 の左右方向）に振れる事が避けられない。この様な振れ（図 1 の左右方向への変位量）が大きくなると、制動の為に 1 対のパッドのライニングを上記ディスク 2 の両側面に押し付けた場合に上記ジャダーが発生する。又、このジャダーの発生以外にも、上記ディスク 2 の振れにより、ディスク 2 のパッドのライニングを押し付ける面が偏摩耗したり、制動時に車体の振動が大きくなる。

上記ジャダーの発生等の問題を解消する為には、上記ディスク 2 の軸方向に関する振れ（アキシアル振れ）を抑える（向上させる）事が重要となる。そして、この振れを抑える為には、上記ハブ 8 の回転中心に対するディスク 2 の両側面の直角度を向上させる必要がある。この直角度を向上させる為の技術として従来から、米国特許第 6 1 5 8 1 2 4 号明細書（以後、『特許文献 1』と記述する。）および特開 2 0 0 1 - 1 8 0 2 0 9 号公報（以後、『特許文献 2』と記述する。）に記載されている様に、車輪支持用軸受ユニットを組み立てた後、この車輪支持用軸受ユニットにディスクを装着した状態で、このディスクの両側面に切削（旋削）加工を施す事が考えられている。

図 2 は、このうちの特許文献 2 に記載された従来技術を示している。この従来技術の場合、先ず、ハブ 8 a と外輪 6 とを複数の玉 1 7、1 7 を介して組み合わせて車輪支持用軸受ユニットを構成する。尚、図 2 に示した構造の場合、本発明に係る軸部材として用いられる上記ハブ 8 a の内端部を径方向外方に塑性変形する事により形成したかしめ部 2 9 により、本発明に係る内輪素子として用いられる内輪 1 6 の内端面を抑え付けて、この内輪 1 6 を上記ハブ 8 a に対し固定している。そして、上記車輪支持用軸受ユニットを構成した後、上記ハブ 8 a の外周面に設けた取付フランジ 1 3 の外側面（図 2 の上面）にディスク 2 を、複数のスタッド 9 とナット 1 0 とにより結合固定して、ディスク付車輪支持用軸受ユニット 5 a を構成する。この際、上記取付フランジ 1 3 の外側面に、上記ディスク 2 に加えて、このディスク 2 を回転駆動する為の駆動用治具 2 3 も結合固定する。

この駆動用治具 23 は、次述する様にディスク 2 の両側面 24、24 に仕上加工を施した後、上記取付フランジ 13 から取り外す。

上述の様に取付フランジ 13 に上記ディスク 2 を結合固定したならば、このディスク 2 の両側面 24、24 を所定の形状及び寸法に加工する作業を、上記外輪 6 のうちで懸架装置を構成するナックル 3（図 1）に対する取付面を基準面として利用する事により行なう。この為に、上記外輪 6 の内端部（図 2 の下端部）を支持具 25 に形成した支持孔 26 にがたつきなく内嵌すると共に、この外輪 6 の外周面に形成した結合フランジ 12 の片側面（図 2 の下面）を上記支持具 25 の上面に突き当て、ボルト 27 によりこの結合フランジ 12 をこの支持具 25 に結合固定する。そして、図示しない駆動装置により上記ハブ 8 a 並びに上記ディスク 2 を、上記駆動用治具 23 を介して回転駆動しつつ、精密加工バイト等の工具 28、28 により、上記ディスク 2 の両側面 24、24 に仕上加工を施す。この仕上加工の際に、上記各工具 28、28 は、上記支持具 25 の上面に対し平行に移動する。

この様に、上記ハブ 8 a 並びに上記ディスク 2 を回転駆動しつつ、このディスク 2 の両側面 24、24 の仕上加工を施す事により、上記ハブ 8 a の回転中心に対するこれら両側面 24、24 の直角度を十分に向上させる事ができる。この結果、上記ディスク 2 の両側面 24、24 の振れを僅少に抑えて、制動時に発生するジャダーを解消若しくは低く抑えられる。特許文献 1 に記載された従来技術も、同様の作用・効果を奏する事ができる。

特許文献 1、2 に記載された従来技術の場合、ハブ 8、8 a とディスク 2 との間に存在する誤差に基づく、このディスク 2 の両側面 24、24 の軸方向の振れを防止する事はできる。但し、上記ハブ 8、8 a の回転中心自体が振れ回り運動した場合に、この振れ回り運動に伴って上記両側面 24、24 が軸方向に振れるのを防止する事はできない。これに対して、上記ディスク付車輪支持用軸受ユニット 5、5 a に組み込む各玉 17、17 の直径の相互差（ディスク付車輪支持用軸受ユニットに組み込む各玉のうち最大の玉の平均直径と最小の玉の平均直径との差）に基づいて上記ハブ 8、8 a の回転中心自体が振れ回り運動する。そして、

上記相互差が大きくなると、この振れ回り運動に基づいて上記ディスク 2 の両側面 2 4、2 4 の軸方向の振れが、無視できない程に大きくなる。

この点に就いて、図 3 を参照しつつ説明する。尚、この図 3 に示したディスク付車輪支持用軸受ユニット 5 b の場合、本発明に係る軸部材として用いられるハブ 8 b の内端部に螺着したナット 3 0 により、本発明に係る内輪素子として用いられる内輪 1 6 の内端面を抑え付けて、この内輪 1 6 を上記ハブ 8 b に対し固定している。この様な構造を含め、何れの構造にしても、玉列に存在する一部の玉 1 7 の直径と同じ玉列に存在する他の玉 1 7、1 7 の直径との差が大きい場合、これら各玉 1 7、1 7 の公転に伴い、ハブ 8、8 a、8 b が外輪 6 に対して振れ回る。例えば、上記図 3 に誇張して示す様に、ディスク付車輪支持用軸受ユニット 5 b を構成する、内側の玉列の一部の（図の右下に存在する）玉 1 7 a と、外側の玉列の一部の（図の左上に存在する）玉 1 7 a との直径が、同じ玉列の他の玉 1 7、1 7 の直径よりも大きければ、この直径の大きい一部の玉 1 7 a、1 7 a が存在する部分で、外輪 6 の内周面とハブ 8 b 若しくは内輪 1 6 の外周面との距離が大きくなる。

この為、図示の様に、外輪 6 の中心軸 α に対して、ハブ 8 b の中心軸 β が反時計方向に傾く。従って、上記ディスク付車輪支持用軸受ユニット 5 b の運転時に、上記直径の大きな一部の玉 1 7 a、1 7 a の公転に伴い、上記ハブ 8 b が外輪 6 に対して振れ回り、このハブ 8 b の外周面に形成された取付フランジ 1 3 に固定したディスク 2 が回転軸方向（図 3 の左右方向）に振れる。そして、この振れの程度は、上記一部の玉 1 7 a、1 7 a の直径と他の玉 1 7、1 7 の直径との差が大きい程、著しくなる。

従来この様な原因によるディスク 2 の振れは、他の原因による振れに隠れて殆ど問題にはならなかった。これに対して、前述した特許文献 1、2 に記載された従来技術を実施する等により、上記振れに関する他の原因が除かれると、上記図 3 で説明した様な、前記各玉 1 7、1 7 a の直径の相互差に基づく上記ハブ 8 b の振れが無視できなくなる。即ち、近年、制動時のジャダーの発生防止の為、ディスク 2 の振れを十分に抑える事が要求されている。しかし、上記ディスク付車

輪支持用軸受ユニット 5、5 a、5 b に組み込む玉 17、17 a の直径の相互差が大きい場合、仮に特許文献 1、2 等に記載された技術を利用しても、それだけでは、上述の様な要求を十分に満たす事が難しくなる場合が考えられる。従って、上記ディスク 2 の振れを十分に抑える為には、上記特許文献 1、2 等に記載された技術を利用するだけでなく、上記各玉 17、17 a の直径の相互差を小さくする必要がある。

本発明のディスク付車輪支持用軸受ユニットとその製造方法は、この様な事情に鑑みて発明したものであり、本発明の目的は、制動時のジャダーの発生防止の為、ディスクの振れを十分に抑えることができるディスク付車輪支持用軸受ユニットとその製造方法を提供することにある。

<発明の開示>

本発明の対象となるディスク付車輪支持用軸受ユニットは、前述した従来構造と同様に、静止輪と、回転輪と、複数個の玉と、ディスクとを備える。

そして、このうちの静止輪は、内周面又は外周面に静止側軌道面を有し、使用状態で懸架装置に支持固定される。

又、上記回転輪は、外周面又は内周面で上記静止側軌道面と対向する部分に回転側軌道面を、外周面にフランジを、それぞれ有する。

又、上記各玉は、上記回転側軌道面と上記静止側軌道面との間に設けられている。

更に、上記ディスクは、上記フランジに結合固定されている。

特に、本発明のディスク付車輪支持用軸受ユニットに於いては、上記各玉の直径の相互差の規格値を $1.5 \mu\text{m}$ 以下としている。これと共に、少なくとも上記ディスクの両側面の仕上加工を、このディスクを車輪支持用軸受ユニットを組立後の上記フランジに結合固定した状態で行なう事により、上記静止輪に対する上記回転輪の回転に伴う上記ディスクの振れを $35 \mu\text{m}$ 以下としている。

尚、好ましくは、各玉の直径の相互差の規格値を $1.0 \mu\text{m}$ 以下とし、ディスクの振れを $25 \mu\text{m}$ 以下とする。

又、本発明のディスク付車輪支持用軸受ユニットの製造方法に於いては、上記静止輪と上記回転輪と上記各玉とを組み合わせることで車輪支持用軸受ユニットを構成した後、この回転輪の外周面に設けたフランジにディスクを結合固定してから、この回転輪を回転させつつこのディスクの両側面に仕上加工を施す。

本発明は、ディスク付車輪支持用軸受ユニットに組み込む複数の玉の直径の相互差の規格値を $1.5\mu\text{m}$ （好ましくは $1.0\mu\text{m}$ ）以下とすると共に、ディスクの両側面の仕上加工を、このディスクを車輪支持用軸受ユニットを組立後のフランジに結合固定した状態で行なっている為、このディスクの両側面の振れを十分に抑える事ができる。即ち、上記各玉の直径の相互差が小さければ、各玉の公転に伴う回転輪の静止輪に対する振れ回りが抑えられる為、この回転輪に固定したディスクの回転軸方向の振れを十分に小さく抑える事ができる。

<図面の簡単な説明>

図1は、本発明を適用可能なディスク付車輪支持用軸受ユニットの組み付け状態の1例を示す断面図であり、

図2は、ディスクの振れを防止する為の従来技術の1例を示す断面図であり、そして、

図3は、各玉の直径の相互差が大きい場合に、ハブが外輪に対して傾いてディスクの軸方向の振れが大きくなる状態を誇張して示す、ディスク付車輪支持用軸受ユニットの断面図である。

尚、図中の符号、1はホイール、2はディスク、3はナックル、4は支持孔、5, 5a, 5bはディスク付車輪支持用軸受ユニット、6は外輪、7はボルト、8, 8a, 8bはハブ、9はスタッド、10はナット、11a, 11bは外輪軌道、12は結合フランジ、13は取付フランジ、14a, 14bは内輪軌道、15は小径段部、16は内輪、17, 17aは玉、18は保持器、19a, 19bはシールリング、20はスプライン孔、21は等速ジョイント、22はスプライン軸、23は駆動用治具、24は側面、25は支持具、26は支持孔、27はボルト、28は工具、29はかしめ部、30はナット、そして31は変位計である。

<発明を実施するための最良の形態>

本発明の実施の形態の1例を、前述した図1～3を参照しつつ説明する。尚、本発明の特徴は、ディスク付車輪支持用軸受ユニット5、5a、5bに組み込む玉17、17の直径の相互差の規格値を小さくすると共に、ディスク2の両側面24、24の仕上加工を、このディスク2を車輪支持用軸受ユニットを組立後の取付フランジ13に結合固定した状態で行なう事により、このディスク2の振れを十分に抑える点にある。その他の部分の構造及び作用は、前述した従来構造と同様であるから、この同様部分に関する説明は省略し、以下、本発明の特徴部分を中心に説明する。

本例の場合、上記ディスク付車輪支持用軸受ユニット5、5a、5bに組み込む各玉17、17の直径の相互差の規格値を $1.5\mu\text{m}$ 以下としている。即ち、上記ディスク付車輪支持用軸受ユニット5、5a、5bに組み込む上記各玉17、17のうち、最大の玉17の平均直径と最小の玉17の平均直径との差を $1.5\mu\text{m}$ 以下としている。この為、上記各玉17、17として、例えば、ロットの直径の相互差の規格値が $1.4\mu\text{m}$ 以下である、JIS B 1501 玉軸受用鋼球の28等級の玉を使用する。更に、上記取付フランジ13に結合固定したディスク2の両側面24、24の少なくとも仕上加工を、図2により先に説明した様に、上記ディスク付車輪支持用軸受ユニット5、5a、5bを組み立てた状態で行なう。

本発明は、上述の様に構成する為、ディスク2の振れを十分に抑える事ができる。即ち、このディスク付車輪支持用軸受ユニット5、5a、5bに組み込む複数の玉17、17の直径の相互差の規格値を $1.5\mu\text{m}$ 以下と小さくしている為、このディスク付車輪支持用軸受ユニット5、5a、5bの使用時に、各玉17、17の公転に伴うハブ8、8a、8bの外輪6に対する振れ回り（図3の中心軸 α 、 β 同士のずれ）を小さく抑えられる。しかも、上記ハブ8、8a、8bの外周面に設けた取付フランジ13に結合固定したディスク2の両側面24、24の少なくとも仕上加工を、上記ディスク付車輪支持用軸受ユニット5、5a、5bを組み立てた状態で行なっている。この為、上記相互差に基づく振れ回り運

動を除けば、外輪 6 の外周面に設けた結合フランジ 1 2 と上記ディスク 2 との間の誤差（形状誤差、寸法誤差、組み付け誤差等）が、このディスク 2 の両側面 2 4、2 4 の振れに影響する事がなくなる。

要するに本発明の場合、下記の①②の相乗作用により、上記ディスク 2 の両側面 2 4、2 4 の軸方向の振れを、 $35\mu\text{m}$ なる、僅少の値に抑えている。尚、この振れの値は、上記ディスク 2 の両側面のうちで、パッドのライニングと擦れ合う部分（被制動面）の最も外径寄り部分での値を言う。

- ① 上記各玉 1 7、1 7 の直径をの相互差を小さく（ $1.5\mu\text{m}$ 以下に）する事に伴う、上記ハブ 8、8 a、8 b の振れ回りの低減。
- ② 上記ディスク 2 の両側面 2 4、2 4 の仕上加工を、上記ディスク付車輪支持用軸受ユニット 5、5 a、5 b を組み立てた状態で行なう事により、上記相互差を除く各部の誤差が、上記両側面 2 4、2 4 の振れに及ぼす影響の低減。

尚、上記各玉 1 7、1 7 の直径の相互差の規格値を $1.0\mu\text{m}$ 以下とすれば、上記振れを、 $25\mu\text{m}$ なる、更に小さな値に抑える事ができる。この場合、上記各玉 1 7、1 7 として、例えば、ロットの直径の相互差の規格値が $1.0\mu\text{m}$ 以下である、JIS B 1501 玉軸受用鋼球の 2 0 等級の玉を使用する。

<実施例>

次の表 1 に、上記各玉 1 7、1 7 の直径の相互差及びこの相互差に影響される、上記両側面 2 4、2 4 の軸方向の振れが、ジャダーに及ぼす影響を知る為に、本発明者が行なった実験の結果を示す。ライニングとディスクの両側面との摩擦の不均一等、ディスク 2 の振れ以外の条件は、可能な限り（ジャダーが発生しない様に）良好にした。この様な実験の結果を示す、表 1 に記載した数値のうち、上記両側面 2 4、2 4 の軸方向の振れに関しては、図 3 に示す様に、上記両側面 2 4、2 4 に、外輪 6 の外周面に設けた結合フランジ 1 2 の内側面を基準面に、変位計 3 1、3 1 の測定子を当接させた状態で、上記ディスク 2 を回転させる事により測定した。又、表 1 の、「◎」はジャダーが殆ど発生しなかった事を、「○」はジャダーが僅かに発生したが問題ない程度であった事を、「×」はジャダーが発生して問題があった事を、それぞれ示している。

表 1

玉直径の相互差(μm)	ディスクの振れ	判定
1.0	25 μm 以下	◎
1.5	35 μm 以下	○
2.5	45 μm 以下	×

この様な表 1 から明らかな通り、上記各玉 17、17 の直径の相互差を 1.5 μm 以下、上記ディスク 2 の両側面 24、24 の軸方向の振れを 35 μm 以下に抑えれば、制動時に発生するジャダーを、運転者を含む乗員に不快感を与えない程度に低く抑えられる。更に、相互差を 1.0 μm 以下、上記振れを 25 μm 以下に抑えれば、制動時にジャダーを實際上発生させない事ができる。

尚、本発明は、図 1、2 に示す様な駆動輪用のディスク付車輪支持用軸受ユニット 5、5a でも、図 3 に示す様な従動輪（FR 車及び RR 車の前輪、FF 車の後輪）用のディスク付車輪支持用軸受ユニット 5b でも、実施可能である。更には、図示はしないが、内輪側が静止輪であり、外輪側が回転輪である、従動輪用のディスク付車輪支持用軸受ユニットでも実施できる。

本発明のディスク付車輪支持用軸受ユニット及びその製造方法は、以上に述べた通り構成され作用するので、ディスクの振れを抑えて、制動時に発生する不快な騒音や振動の低減を図れる。

本発明を詳細にまた特定の実施態様を参照して説明したが、本発明の精神と範囲を逸脱することなく様々な変更や修正を加えることができることは当業者にとって明らかである。

本出願は、2003 年 1 月 27 日出願の日本特許出願（特願 2003-017047）に基づくものであり、その内容はここに参照として取り込まれる。

<産業上の利用可能性>

以上のように、本発明のディスク付車輪支持用軸受ユニットとその製造方法は、自動車の車輪を支持すると共に、制動用のディスクブレーキを構成する為の、ディスク付車輪支持用軸受ユニットに有用である。

請 求 の 範 囲

1. 内周面又は外周面に静止側軌道面を有し、使用状態で懸架装置に支持固定される静止輪と、外周面又は内周面でこの静止側軌道面と対向する部分に回転側軌道面を、外周面にフランジを、それぞれ有する回転輪と、上記回転側軌道面と上記静止側軌道面との間に設けられた複数個の玉と、上記フランジに結合固定されたディスクとを備えたディスク付車輪支持用軸受ユニットに於いて、上記各玉の直径の相互差の規格値を $1.5\ \mu\text{m}$ 以下とすると共に、少なくとも上記ディスクの両側面の仕上加工を、このディスクを車輪支持用軸受ユニットを組立後の上記フランジに結合固定した状態で行なう事により、上記回転輪の回転に伴う上記ディスクの振れを $35\ \mu\text{m}$ 以下とした事を特徴とするディスク付車輪支持用軸受ユニット。

2. 各玉の直径の相互差の規格値を $1.0\ \mu\text{m}$ 以下とし、ディスクの振れを $25\ \mu\text{m}$ 以下とした、請求の範囲第1項記載のディスク付車輪支持用軸受ユニット。

3. 静止輪と回転輪とのうちの一方の軌道輪が、内周面に複列の外輪軌道を有する外輪であり、静止輪と回転輪とのうちの他方の軌道輪が、軸部材と内輪素子とを組み合わせ、外周面に複列の内輪軌道を有する内輪組立体であり、上記軸部材の軸方向中間部に一方の内輪軌道が、同じく軸方向端部にこの内輪軌道部分よりも小径の小径段部が、それぞれ形成されており、上記内輪素子は、その外周面に他方の内輪軌道を有し、上記小径段部に外嵌された状態でその軸方向片端面を、上記軸部材の端部を径方向外方に塑性変形して成るかしめ部により抑え付けられている、請求の範囲第1項～第2項の何れかに記載のディスク付車輪支持用軸受ユニット。

4. 静止輪と回転輪と複数の玉とを組み合わせる車輪支持用軸受ユニット

を構成した後、この回転輪の外周面に設けたフランジにディスクを結合固定してから、この回転輪を回転させつつこのディスクの両側面に仕上加工を施して請求の範囲第1項～第3項の何れかに記載のディスク付車輪支持用軸受ユニットとする、ディスク付車輪支持用軸受ユニットの製造方法。

1

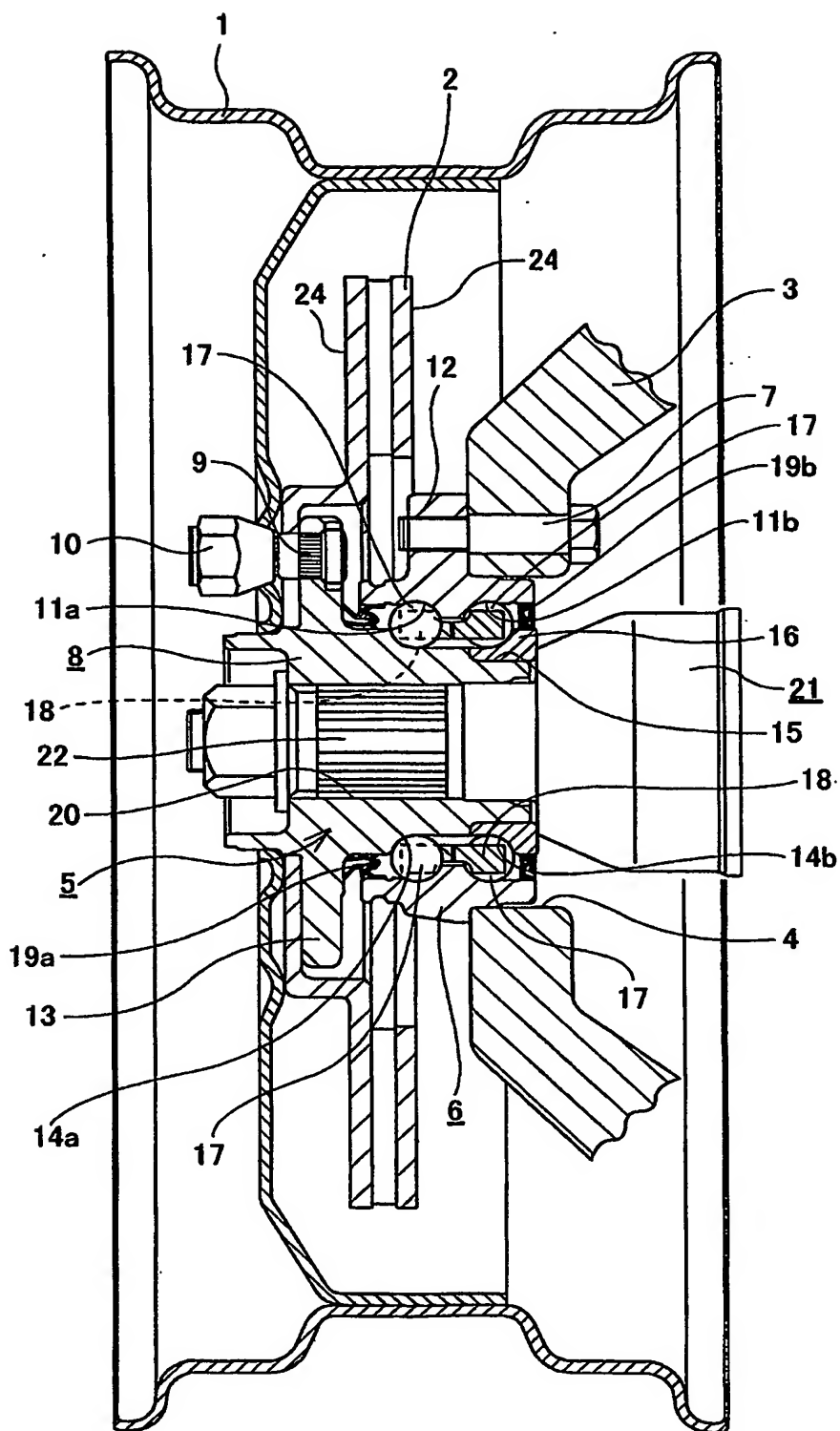
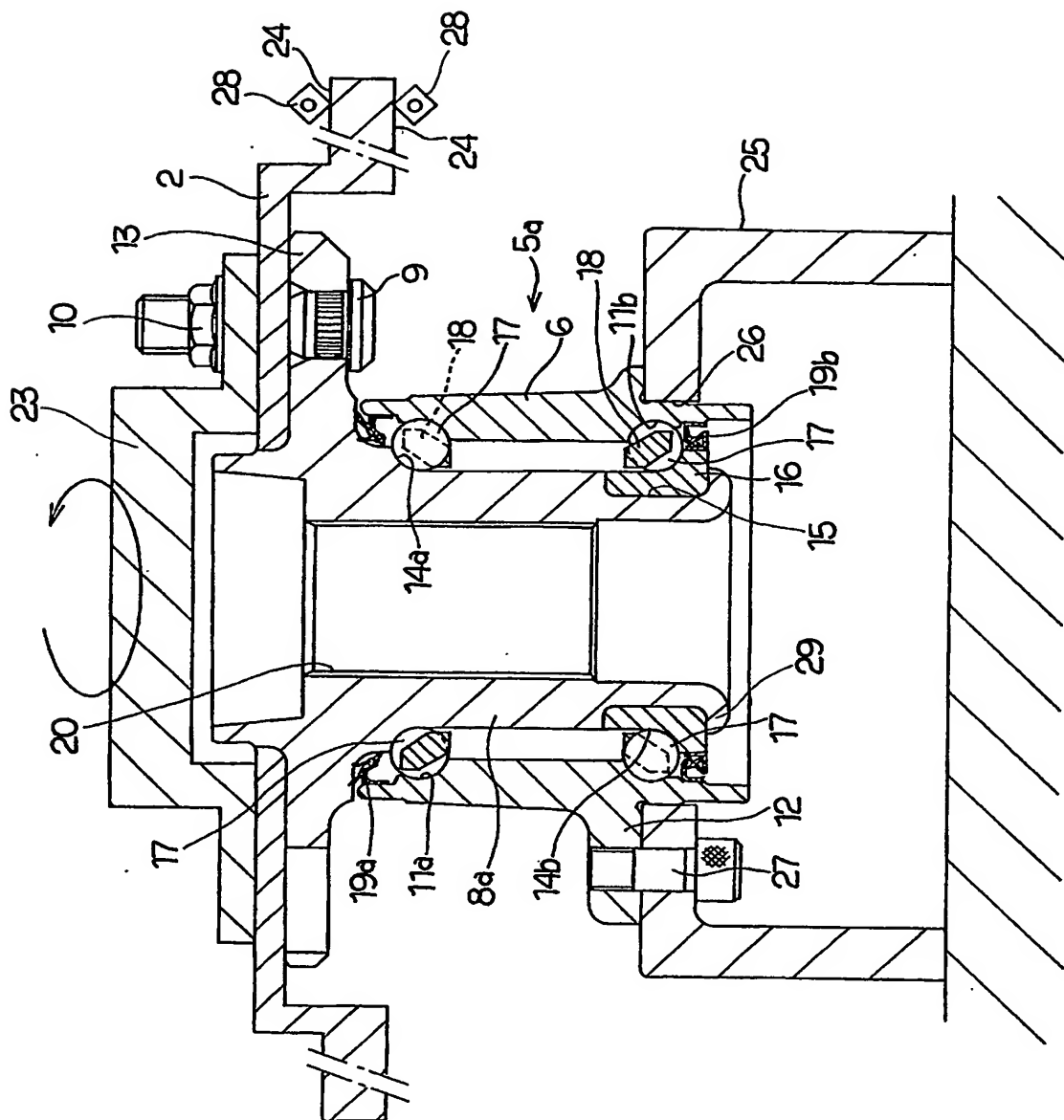
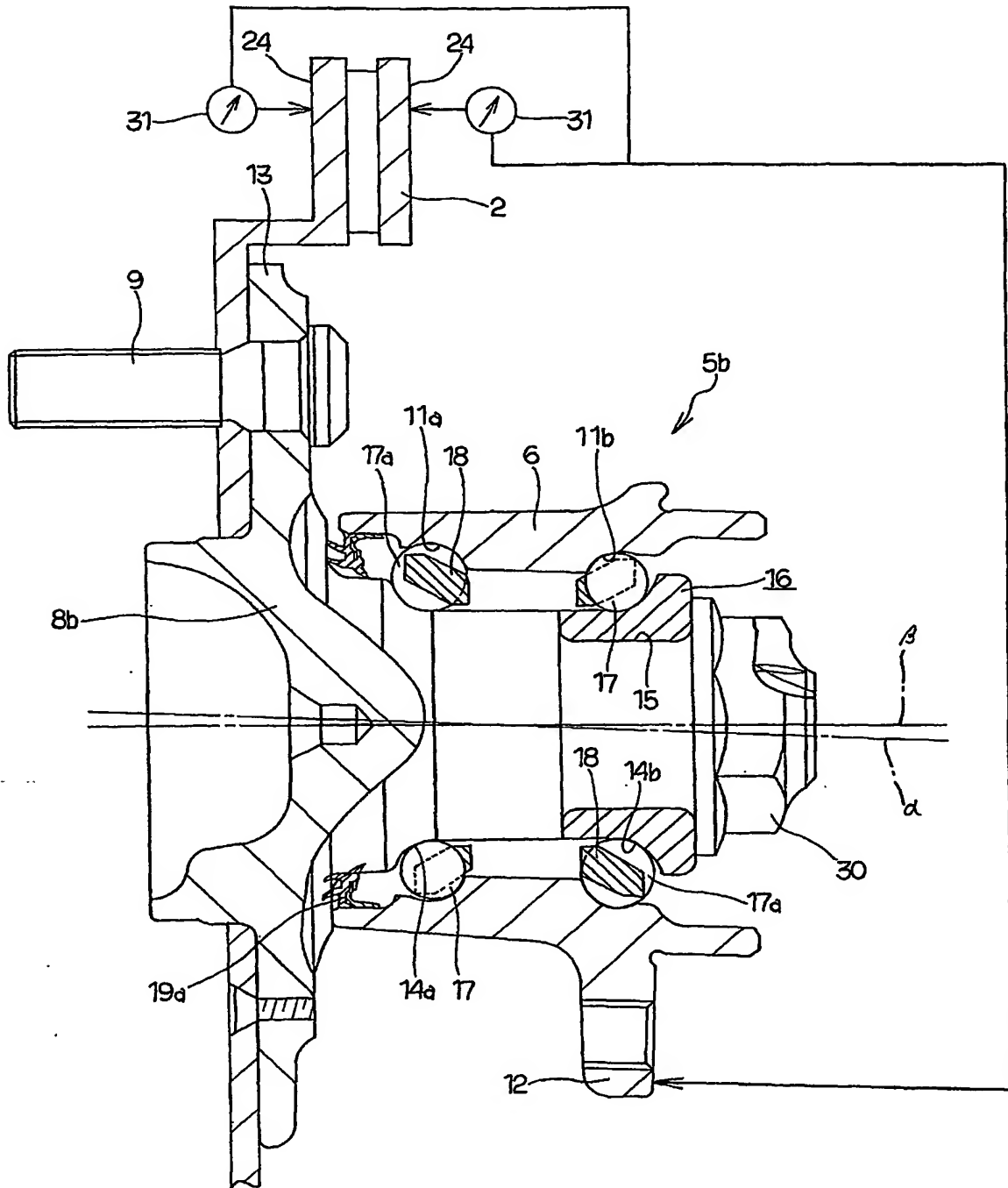


図 2



3



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP03/14536

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl⁷ F16D65/12, F16C19/18, F16C33/32, F16C33/58, B60B27/00,
B60B35/18

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl⁷ F16D65/12, F16C19/18, F16C33/32, F16C33/58, B60B27/00,
B60B35/18

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1926-1996	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2003
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2003	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2003

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y	JP 2001-180209 A (NSK Ltd.), 03 July, 2001 (03.07.01), Full text & EP 1029709 A2	1, 2, 4 3
Y	JP 2001-347805 A (NSK Ltd.), 18 December, 2001 (18.12.01), Inner wheel 28, caulking part 29 & WO 1076891 A1 & AU 4874001 A	3

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:
 "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
 "E" earlier document but published on or after the international filing date
 "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
 "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
 "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"I" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
 "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
 "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
 "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
04 December, 2003 (04.12.03)

Date of mailing of the international search report
16 December, 2003 (16.12.03)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl. F16D65/12, F16C19/18, F16C33/32, F16C33/58, B60B27/00, B60B35/18

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl. F16D65/12, F16C19/18, F16C33/32, F16C33/58, B60B27/00, B60B35/18

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1926-1996年
 日本国公開実用新案公報 1971-2003年
 日本国登録実用新案公報 1994-2003年
 日本国実用新案登録公報 1996-2003年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X	JP 2001-180209 A (日本精工株式会社) 200 1. 07. 03全文&EP 1029709 A2	1, 2, 4
Y		3
Y	JP 2001-347805 A (日本精工株式会社) 200 1. 12. 18内輪28, かしめ部29 & WO 1076891 A1 & AU 4874001 A	3

☐ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
 「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
 「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
 「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
 「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
 「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
 「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
 「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

04. 12. 03

国際調査報告の発送日

16.12.03

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

村上 聡

3W

9424

電話番号 03-3581-1101 内線 6346